

CH 686 126 A5

①



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 686 126 A5

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>: B 62 D 029/04  
B 62 D 031/00  
B 60 R 019/04  
B 60 R 019/22

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## ⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 00637/92

②② Anmeldungsdatum: 02.03.1992

②④ Patent erteilt: 15.01.1996

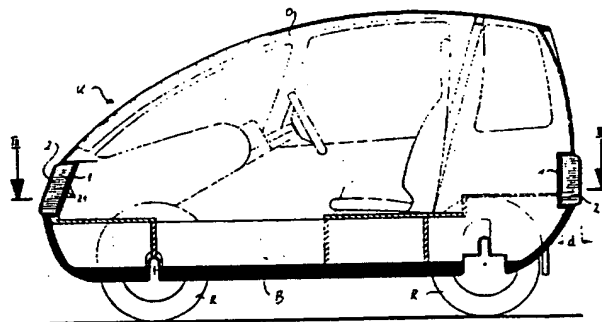
②⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.01.1996

⑦③ Inhaber:  
Max Horlacher, Güterstrasse 9, 4313 Möhlin (CH)

⑦② Erfinder:  
Horlacher, Max, Möhlin (CH)

## ⑤④ Leichtbaufahrzeug.

⑤⑦ Die aus faserverstärktem Kunststoff bestehende Fahrgastkabine (K) des Leichtbaufahrzeugs weist auf der Höhe ihrer Gürtellinie eine rundum laufende Einbuchtung (1) auf, in der ein aus Balken (2) aus einem schockabsorbierenden Material und Eckstücken zusammengefügtter Ring stoffschlüssig verbunden eingesetzt ist. Die Balken (2) bestehen aus einer Wabenstruktur aus parallelen röhrenförmigen Zellen, deren Achsen etwa senkrecht zur Oberfläche der Fahrgastkabine stehen. Die Balken bilden einen extrem leichten und wirksamen Schutz der Fahrgastkabine vor äusseren mechanischen Krafteinwirkungen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Leichtbaufahrzeug mit einer Fahrgastkabine und einer an dieser angeordneten Stossfangvorrichtung.

Eine der Schwierigkeiten bei der Konstruktion von Leichtbaufahrzeugen, bei denen es sich in der Regel um Elektromobile aus Kunststoff handelt, besteht in der Konzeption eines wirksamen Schutzes der Fahrgastkabine gegen äussere mechanische Einwirkungen, insbesondere infolge eines Zusammenstosses oder dergleichen. Herkömmliche Stossfangvorrichtungen in Form von Stossstangen sind in der Regel relativ massiv und entsprechend schwer und ausserdem bezüglich ihrer Montage nicht an die Erfordernisse von Kunststoffkonstruktionen angepasst.

Durch die vorliegende Erfindung soll nun diese Schwierigkeit beseitigt und ein Leichtbaufahrzeug der gattungsgemässen Art dahingehend verbessert werden, dass es über einen an moderne Kunststoffbauweisen konstruktiv optimal angepassten, wirksamen und dabei dennoch extrem leichten Schutz gegen äussere mechanische Einwirkungen verfügt.

Das erfindungsgemässe Leichtbaufahrzeug, das diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe löst, ist im unabhängigen Patentanspruch beschrieben. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Leichtbaufahrzeugs anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Leichtbaufahrzeugs,

Fig. 2 einen vertikalen Längsschnitt durch das Fahrzeug nach der Linie II-II der Fig. 3,

Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch das Fahrzeug nach der Linie III-III der Fig. 1 und 2,

Fig. 4 eine Detailskizze zur Erläuterung des Aufbaus eines stossabsorbierenden Balkens,

Fig. 5 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Leichtbaufahrzeugs und

Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5.

Der grundsätzliche Aufbau des erfindungsgemässen Leichtbaufahrzeugs geht aus den Fig. 1 und 2 hervor. Es umfasst eine auf vier Rädern R montierte Fahrgastkabine K, an bzw. in welcher sämtliche Komponenten des Fahrzeugs angeordnet und befestigt sind. Die Fahrgastkabine besteht im wesentlichen aus zwei Teilen, nämlich einem Bodenteil B und einem Oberteil O. Der Bodenteil B trägt alle für den Antrieb und die Bedienung des Fahrzeugs erforderlichen Teile sowie die Inneneinrichtung. Der Oberteil O bildet den eigentlichen Fahrgastraum und enthält Fenstern und Türen. Beide Teile B und O der Fahrgastkabine K bestehen abgesehen von lokalen Verstärkungen praktisch ausschliesslich aus faserverstärktem Kunststoff. Insofern entspricht das erfindungsgemässe Leichtbaufahrzeug herkömmli-

chen Fahrzeugen dieser Art und bedarf daher keiner näheren Erläuterung.

Das Neue am erfindungsgemässen Leichtbaufahrzeug besteht in der besonderen Ausgestaltung seiner Stossfangvorrichtung S. Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, ist der Oberteil O der Fahrgastkabine K an seinem unteren Rand, also etwa auf der Höhe der Gürtellinie des Fahrzeugs, mit einer rundum laufenden kanalförmigen Einbuchtung 1 etwa rechteckigen Querschnitts versehen, in der Balken 2 aus einem unter Deformation stossabsorbierenden Material angeordnet sind. Die Balken 2, die einen im wesentlichen etwa rechteckigen Querschnitt aufweisen, liegen im wesentlichen über ihre gesamte Länge am Boden der Einbuchtung 1 und damit am Oberteil O der Fahrgastkabine K flächig auf und sind eingeklebt. Ihre senkrecht zum Boden der Einbuchtung 1 und damit im wesentlichen auch senkrecht zur Oberfläche der Fahrgastkabine K in diesem Bereich gemessene Dicke beträgt etwa 6-10 cm, vorzugsweise etwa 8 cm. Die Balken 2 ragen zu etwa einem Viertel bis zu einem Drittel ihrer Dicke aus der Einbuchtung heraus.

Die Balken 2 sind, wie aus Fig. 4 hervorgeht, vorzugsweise aus einer Wabenstruktur gebildet, welche aus einer Vielzahl von parallelen röhrenförmigen Zellen 21 besteht. Die einzelnen Zellen haben vorzugsweise einen etwa kreisförmigen Querschnitt. Die Wabenstruktur wird üblicherweise durch Verkleben von dünnen Röhren aus Kunststoff hergestellt. Wabenstrukturen dieser Art sind im Handel in verschiedenen Abmessungen erhältlich. Sie weisen in Richtung der Achsen ihrer röhrenförmigen Zellen eine relativ hohe Steifigkeit und hohe schockabsorbierende Wirkung auf.

In den Balken 2 sind die Zellen 21 der Wabenstruktur so orientiert, dass sie im wesentlichen etwa senkrecht zum Boden der Einbuchtung 1 bzw. der Oberfläche der Fahrgastkabine K stehen. In den Fig. 2 und 3 ist dies deutlich erkennbar. Wie aus Fig. 3 weiter hervorgeht, ist an jeder Fahrzeugseite ein Balken 2 vorgesehen. Vier Eckstücke 3 bilden die Verbindung zwischen je zwei Balken 2 und schliessen das Ganze zu einem rundum laufenden Ring.

Die aus den Balken 2 und Eckstücken 3 gebildete Stossfangvorrichtung ist, wie aus der Zeichnung erkennbar, im Bereich der grössten Horizontalerstreckung der Fahrgastkabine K angeordnet, wo erfahrungsgemäss die grösste Wahrscheinlichkeit für eine äussere mechanische Krafteinwirkung besteht. Durch die stossabsorbierende Ausbildung der Balken 2 wird der Impakt unter Deformation der Balken stark gedämpft und aufgrund der flächigen Verbindung mit der Fahrgastkabine auf eine grössere Fläche verteilt, so dass die Beschädigungsgefahr für die letztere erheblich reduziert wird. Praktische Crash-Tests haben gezeigt, dass eine mit der beschriebenen Stossfangvorrichtung ausgestattete Fahrgastzelle üblicher Bauart einen Aufprall auf ein festes Hindernis mit Geschwindigkeiten von bis zu 30-40 km/h ohne substantielle Beschädigung überstehen kann.

Optimaler Schutz der Fahrgastkabine wird durch den beschriebenen rundumlaufenden Ring aus

stossabsorbierenden Balken erzielt. Es versteht sich jedoch, dass die Balken auch nur an der Vorder- und/oder Hinterseite des Fahrzeugs angeordnet sein können. Ferner müssen die Balken nicht unbedingt versenkt angeordnet sein, wenngleich sich dies als optimal erwiesen hat. Die Balken lassen sich aufgrund ihrer einfachen Bearbeitbarkeit sehr leicht als gestalterisches Element in die Gesamtkonzeption einbeziehen. Ferner versteht es sich, dass die Balken nicht unbedingt als Wabenstruktur mit im Querschnitt kreisförmigen Zellen ausgebildet sein müssen. Wesentlich ist lediglich, dass sie in Richtung senkrecht zur Oberfläche der Fahrzeugkabine eine gute schockabsorbierende Wirkung aufweisen. Die angeführten Wabenstrukturen sind jedoch aufgrund ihrer hohen Wirksamkeit bei gleichzeitig extrem geringem Gewicht extrem zweckmässig. Nach einem Aufprall lassen sich die Balken relativ leicht ersetzen.

In den Fig. 5 und 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Leichtbaufahrzeugs dargestellt, welches den gestalterischen Einbezug der Balken in das Erscheinungsbild des Fahrzeugs demonstriert und ausserdem noch gleichzeitig eine besonders zweckmässige technische Realisation repräsentiert.

Bei diesem Fahrzeugmodell sind die stossabsorbierenden Balken nur im Bereich der Türen T der Fahrgastkabine K sichtbar, in allen anderen Bereichen dagegen voll versenkt angeordnet und gleich wie die angrenzenden Teile der Fahrgastkabine lackiert, so dass sie dort nicht sichtbar sind, wie dies aus der Seitenansicht gemäss Fig. 5 deutlich hervorgeht.

Im Bereich der Türen T und ein kurzes Stück davor und dahinter springen die Balken aus der Seitenwand der Fahrgastkabine K heraus und setzen somit einen gestalterischen Akzent. Die zwei sichtbaren Abschnitte der Verstärkungsbalken sind in den Fig. 5 und 6 mit 201 und 202 bezeichnet. Der vordere Abschnitt 201 gehört noch zum feststehenden Teil des rundumlaufenden Balkengürtels 2, der hintere Abschnitt 202 ist in die hier als Schiebetüre ausgebildeten Türen T integriert. Er weist einen hinten überstehenden Fortsatz 203 auf, der auf dem hinteren Teil des ringsumlaufenden Balkengürtels 2 aufliegt und sich bei einem seitlichen Impact auf diesem abstützt. Zwischen dem feststehenden Abschnitt 201 und dem beweglichen Abschnitt 202 besteht ebenfalls ein Kraftschluss, und zwar in Form eines zum Beispiel mit dem beweglichen Abschnitt 202 verbundenen Zapfens 204, der bei geschlossener Türe T in eine entsprechende Ausnehmung 205 im feststehenden Abschnitt 201 eingreift.

Selbstverständlich sind auch andere Realisierungsvarianten für die Krafteinleitung bzw. Kraftübertragung zwischen den beiden Abschnitten 201 und 202 möglich. Der Fortsatz 203 ist mit einer runden Ausnehmung 205 versehen, die vorzugsweise einen Handgriff oder dergleichen aufnimmt.

#### Patentansprüche

1. Leichtbaufahrzeug mit einer Fahrgastkabine (K) und einer an dieser angeordneten Stossfangvor-

richtung (S), dadurch gekennzeichnet, dass die Stossfangvorrichtung durch wenigstens einen Balken (2) aus einem unter Deformation stossabsorbierenden Material besteht, der im wesentlichen über seine gesamte Länge in direkter Anlage mit der Fahrgastkabine (K) ist.

2. Leichtbaufahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Balken (2) eine aus einer Vielzahl von parallelen röhrenförmigen Zellen (21) bestehende Wabenstruktur ist, wobei die röhrenförmigen Zellen (21) im wesentlichen etwa senkrecht zur Oberfläche der Fahrgastkabine (K) angeordnet sind.

3. Leichtbaufahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die röhrenförmigen Zellen (21) des Balkens (2) einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

4. Leichtbaufahrzeug nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Balken (2) aus Kunststoff besteht.

5. Leichtbaufahrzeug nach einem der Ansprüche 2-4, dadurch gekennzeichnet, dass die röhrenförmigen Zellen (21) des Balkens (2) miteinander verklebt sind.

6. Leichtbaufahrzeug nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass der Balken (2) in einer kanalförmigen Einbuchtung (1) der Fahrgastkabine (K) zumindest teilweise versenkt angeordnet ist.

7. Leichtbaufahrzeug nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass der Balken (2) im wesentlichen über seine gesamte Länge mit der Fahrgastkabine (K) stoffschlüssig verbunden, insbesondere verklebt ist.

8. Leichtbaufahrzeug nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass die senkrecht zur Oberfläche der Fahrgastkabine gemessene Dicke (d) des Balkens (2) 6-10 cm, vorzugsweise etwa 8 cm beträgt.

9. Leichtbaufahrzeug nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrgastkabine (K) rundum mit stossabsorbierenden Balken (2) versehen ist, die über Eckstücke (3) zu einem im wesentlichen geschlossenen Ring zusammengefügt sind.

10. Leichtbaufahrzeug nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrgastkabine (K) im wesentlichen aus faserverstärktem Kunststoff besteht.

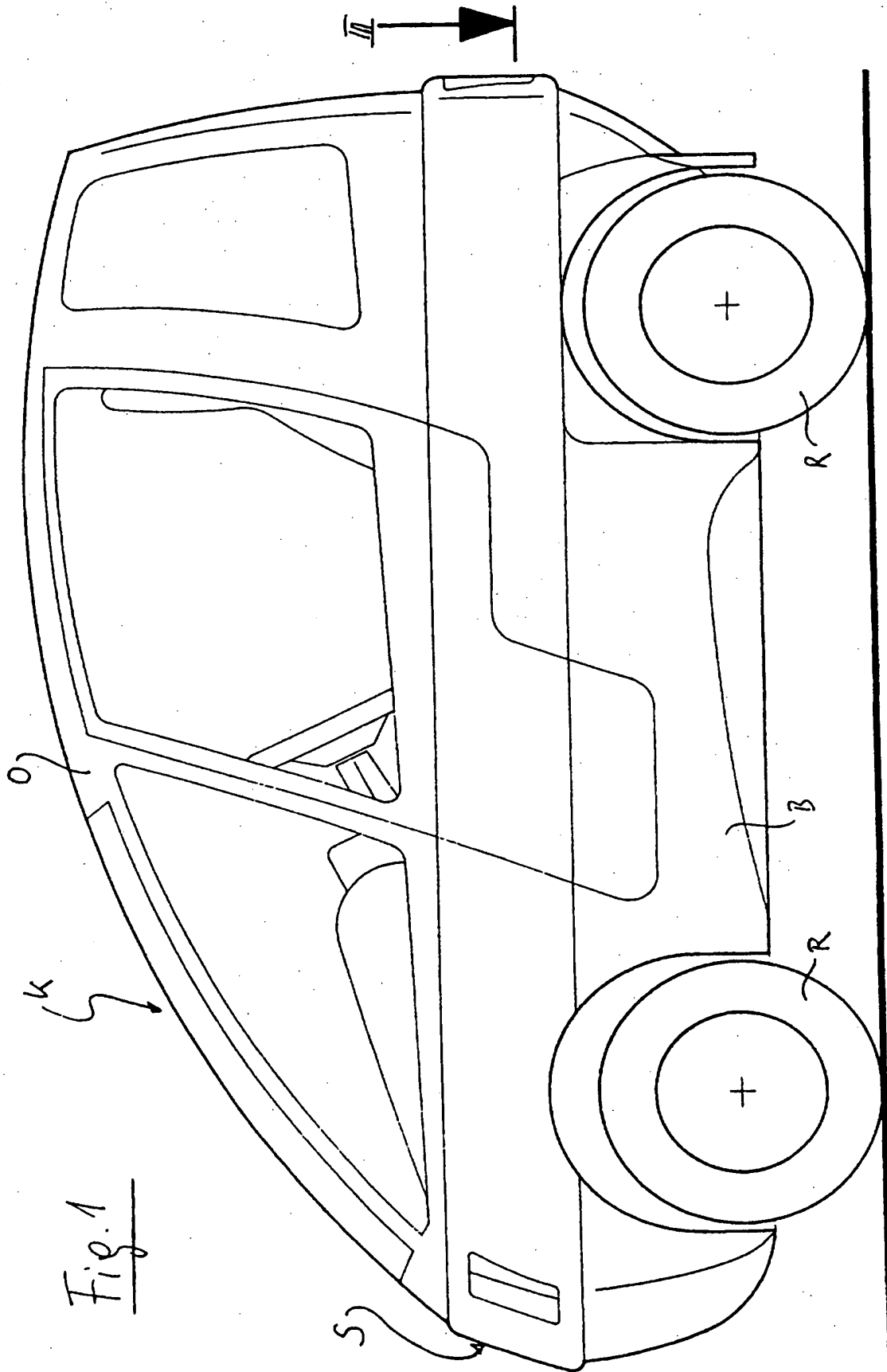
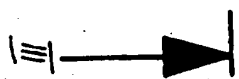
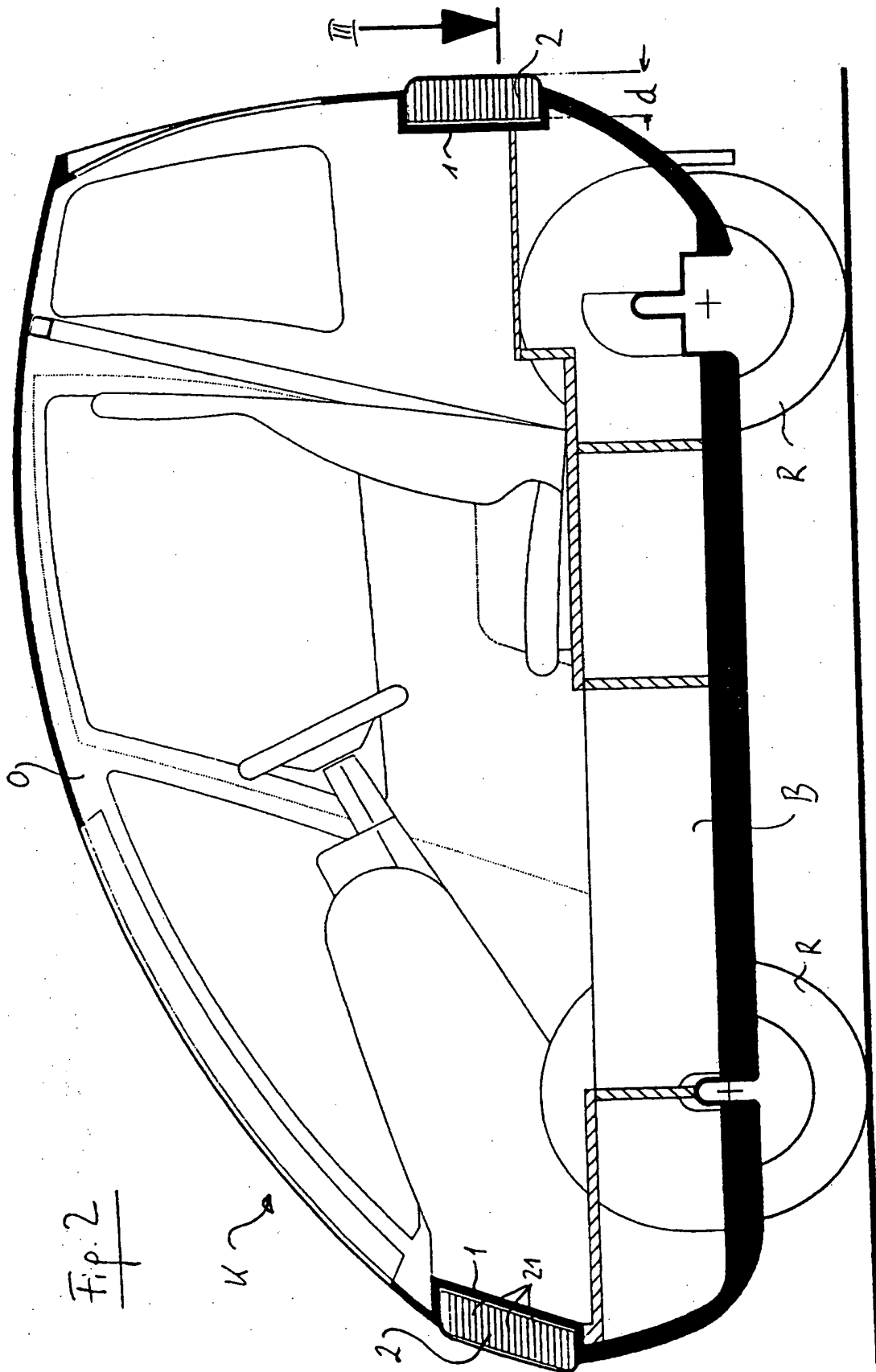


Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY



III-III BEST AVAILABLE COPY

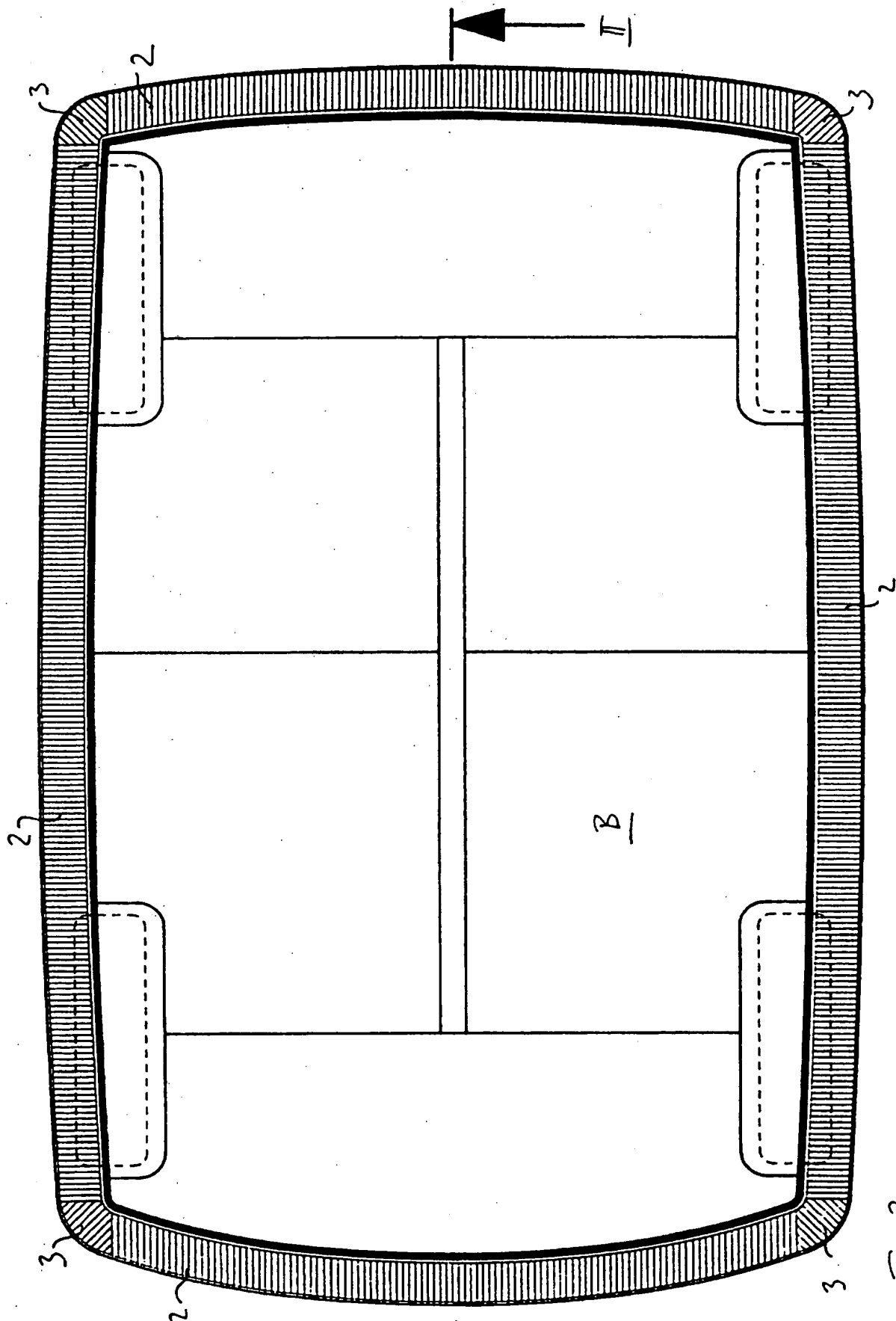


Fig. 3

← (1) BEST AVAILABLE COPY

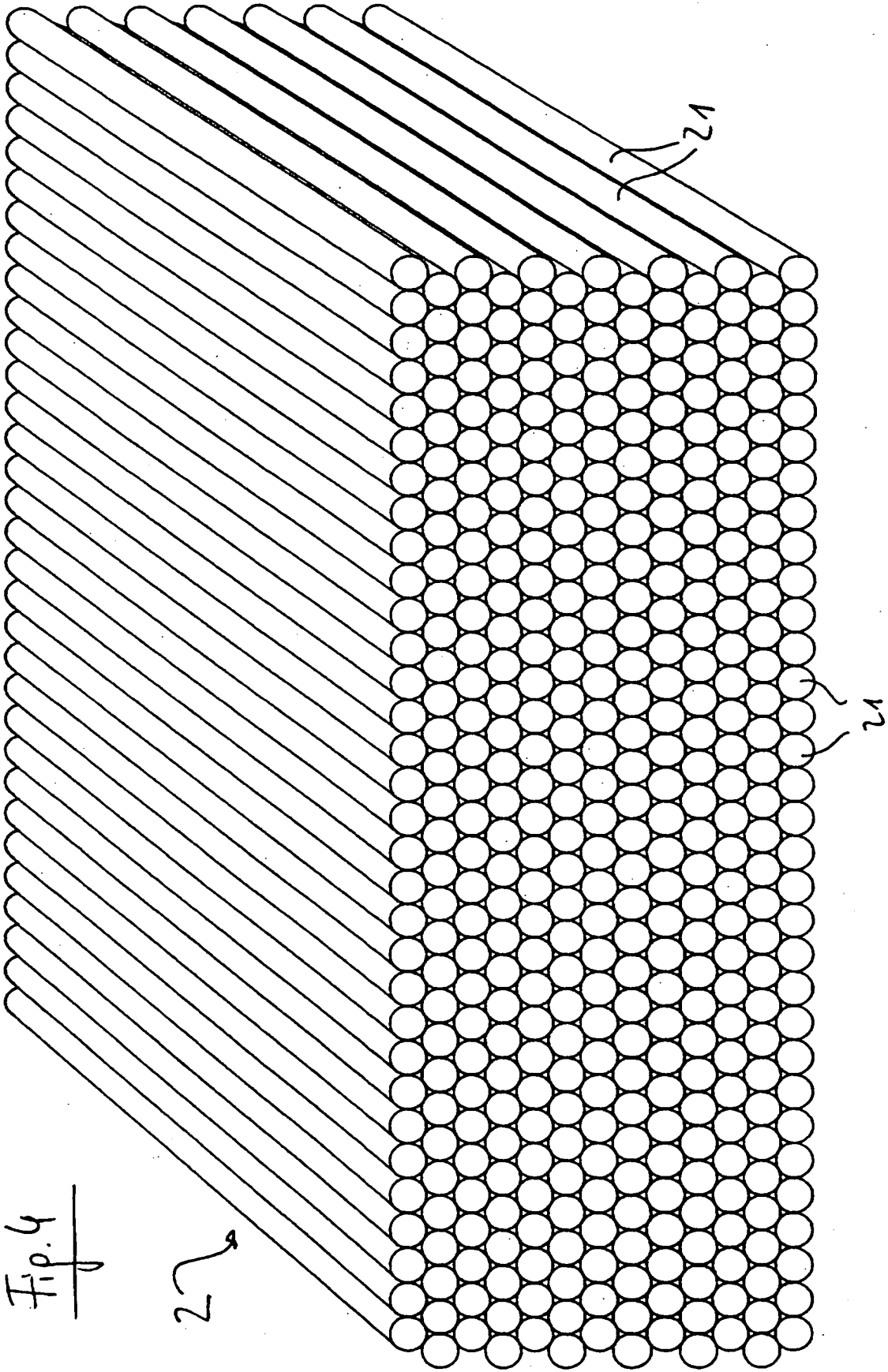


Fig. 4

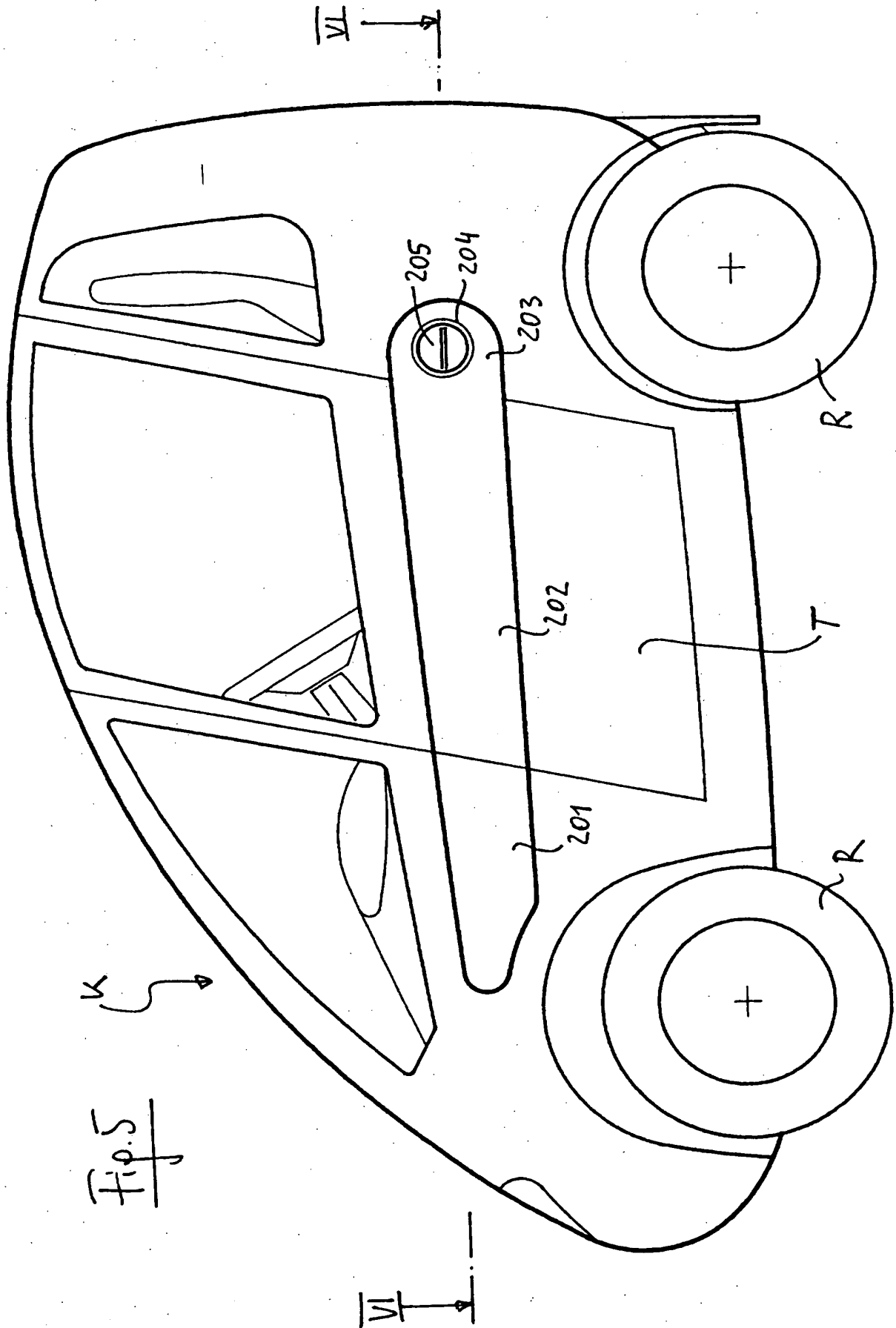


Fig. 5



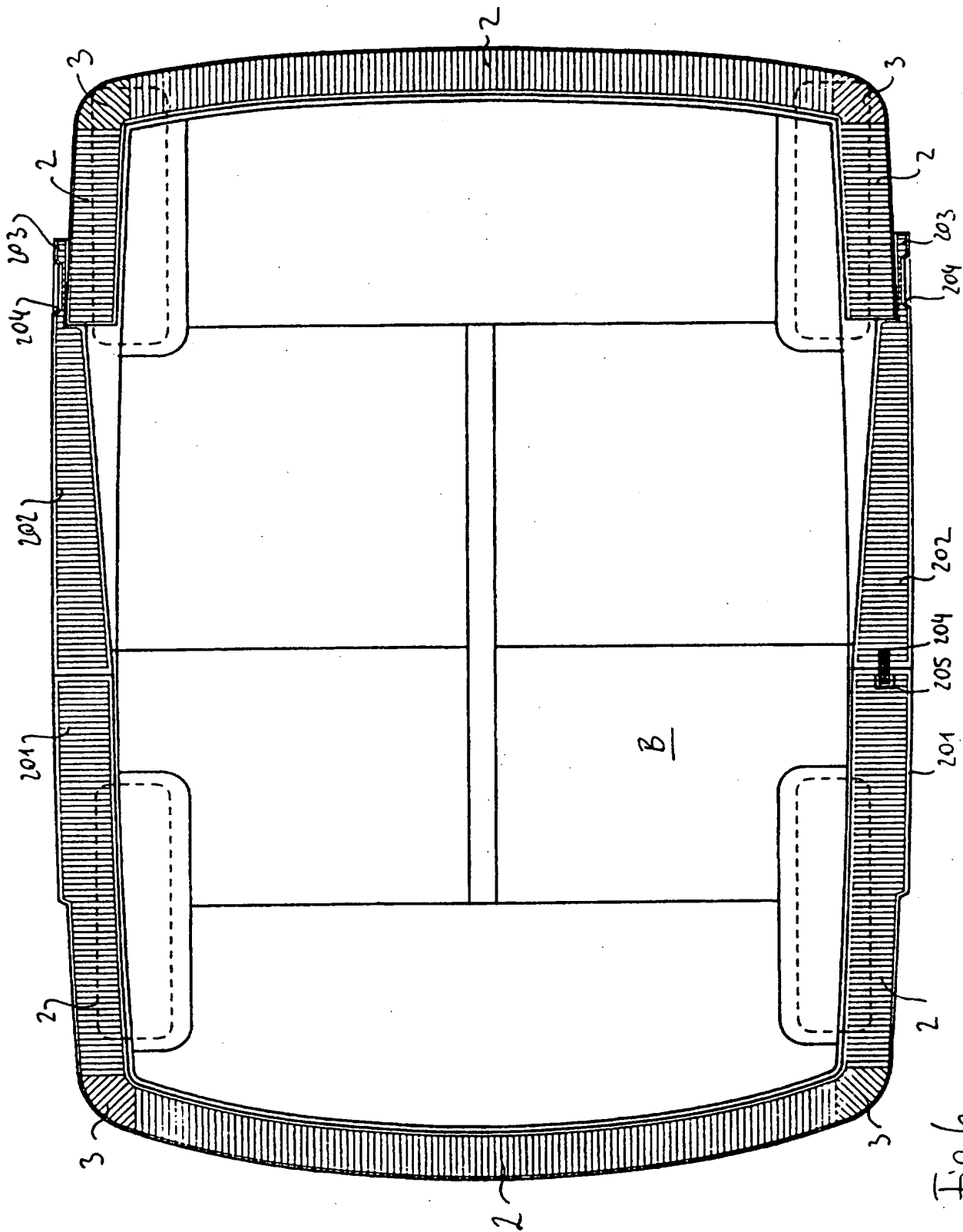


Fig. 6

BEST AVAILABLE COPY